

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出願公告

⑫ 実用新案公報 (Y 2)

平4-29996

⑬ Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成4年(1992)7月20日

B 25 J 19/00
17/02
18/06

F 9147-3F
B 9147-3F
9147-3F

(全7頁)

⑮ 考案の名称 手首機構

⑯ 実 願 昭61-75923

⑰ 公 開 昭62-188384

⑱ 出 願 昭61(1986)5月20日

⑲ 昭62(1987)11月30日

⑳ 考 案 者 大 谷 行 雄 神奈川県川崎市川崎区観音2-14-10 トキコ観音社宅
㉑ 考 案 者 上 原 敏 神奈川県横浜市瀬谷区阿久和田4107 トキコ三ツ境寮
㉒ 出 願 人 トキコ株式会社 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号
㉓ 代 理 人 弁理士 志賀 正武 外2名
審 査 官 島 田 信 一
㉔ 参 考 文 献 特開 昭60-150990 (JP, A) 実公 昭42-16292 (JP, Y 1)

1

2

① 実用新案登録請求の範囲

(1) 複数の筒状部材が互いに相対回転可能に接続され、前記筒状部材の内部空間に、筒状部材を回転させる歯車が設けられた手首機構において、

前記歯車の中心部に筒状の軸部材を設け、この軸部材の内部に、可撓性を有しかつ端部が前記筒状部材に設けられた作業装置に固定された長尺部材を挿入し、前記軸部材に前記長尺部材との摩擦を減少させる摩擦減少部材を設け、

この摩擦減少部材は、筒状に形成された軸部材の内周に沿って環状に設けられるとともに、該軸部材に対して相対回転自在に設けられ、その環状部内に前記長尺部材が配置されることを特徴とする手首機構。

(2) 前記摩擦減少部材は、アウターレースが前記軸部材に固定された軸受であることを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記載の手首機構。

(3) 前記長尺部材は、螺旋状に形成されていることを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記載の手首機構。

考案の詳細な説明

「産業上の利用分野」

この考案は、産業用ロボットに係り、特に、塗装、シーリング作業に用いて好適な手首機構に関

するものである。

「従来の技術」

一般に、工業用ロボットのアームには、屈曲自在な手首機構が設けられている。従来、この種の
5 手首機構としては、第7図に示すような手首機構1が用いられている。

この手首機構1は、筒状のアーム本体11を備えている。このアーム本体11の先端には、中空状の第1の端部材12が前記アーム本体11の軸線Aの回りに回転自在にもうけられている。この
10 第1の端部材12の先端には、中空状の中央部材13が、前記軸線Aに対して傾斜した軸線Bの回りに回転自在に設けられている。また、この中央部材13の先端には、中空状の第2の端部材14
15 が、前記軸線Aに対して傾斜した軸線Cの回りに回転自在に設けられている。

また、前記アーム本体11の内部には、前記第1の端部材に接続されこれを回転させるための円筒部材15が設けられている。この円筒部材15の内部には、前記中央部材13を回転させるための歯車軸16が設けられている。そして、この歯車軸16の先端には歯車17が設けられている。この歯車17は、前記中央部材13の後部に設けられた歯車18にかみ合い前記中央部材13を回
20 動させるようになっている。

また、前記第1の端部材12の先端には歯車軸

19が固定されており、この歯車軸19の先端には歯車20が固定されている。また、前記第2の端部材14の後部には、前記歯車20とかみ合う歯車21が設けられており、前記中央部材13の回転に伴って前記第2の端部材14が回転するようになされている。また、前記第2の端部材14の先端にはモーター22が設けられており、その出力軸を回転させるようになっている。

また、前記モーター22にはこのモーター22に電力を供給するとともに出力軸の回転角を後方の制御装置に伝えるケーブル23が接続されている。このケーブル23は前記アーム本体11の後方から前記アーム本体11、前記第1の端部材12、および前記中央部材13の外側を通り、前記モーター22に至るものであつて、前記アーム本体11の外周面および前記第1の端部材12の外周面にクランプされて配線されている。

「考案が解決しようとする問題点」

ところで、上記手首機構1にあつては、ケーブル23が外部に露出して配線されている。このため、ケーブル23が周囲にある物体と摩擦したり、あるいは引っ掛かり等を起こしやすく、ケーブルの損傷を起こしやすいという問題点があつた。また、腐食性のガス等の悪い雰囲気になされた場合、ケーブルの被覆等が侵されやすいという問題点もあつた。

またこれに対して、手首機構の内部にケーブルを配線することも考えられる。しかしながら、手首機構の内部には歯車および歯車軸が設けられているため、回転によりケーブルがねじられる可能性があり、このためケーブルを配線することができないのである。

「考案の目的」

この考案は、歯車が設けられた筒状の軸の内周面と長尺部材とが摩擦することを防止しつつ、前記長尺部材を前記筒状の部材の内部に収納することができ、したがって長尺部材を外部の機構的干渉および腐食ガス等の化学的悪環境から保護することができる手首機構を提供することを目的とする。

「考案の構成」

上記目的を達成するために本考案では、複数の筒状部材が互いに相対回転可能に接続され、前記筒状部材の内部空間に、筒状部材を回転させる歯

車が設けられた手首機構において、

前記歯車の中心部に筒状の軸部材を設け、この軸部材の内部に、可撓性を有しかつ端部が前記筒状部材に設けられた作業装置に固定された長尺部材を挿入し、前記軸部材に前記長尺部材との摩擦を減少させる摩擦減少部材を設け、

更にこの摩擦減少部材を、筒状に形成された軸部材の内周に沿って環状に設けるとともに、該軸部材に対して相対回転自在に設け、かつこの摩擦減少部材の環状部内に前記長尺部材を配置するようにしている。

「実施例」

以下、この考案の実施例について第1図ないし第6図を参照して説明する。

第1図は、この考案に係る手首機構3を示す図である。この手首機構3は、筒状のアーム本体(筒状部材)31を備えている。このアーム本体31の内部には、アーム本体31の軸線Gと同軸に第1の円筒軸32が、ベアリング33を介して回転自在に支持されている。この第1の円筒軸32は、その後端に接続された駆動モーター(図示せず)によつて、必要に応じて回転されるようになっている。

また、前記第1の円筒軸32の先端には、中空になされた第1の端部材(筒状部材)34が固定されている。この第1の端部材34の先端部には、第1の歯車軸(軸部材)35が設けられている。この第1の歯車軸35は、円筒状に形成されており、前記軸線Gに交差しかつ前記軸線Gに対して傾斜した軸線Hを中心として先方に突出して配設されている。そして、前記第1の歯車軸35の先端部には第1の歯車(歯車)36が固定されている。

また、前記第1の円筒軸32の内部には、前記軸線Gと同軸に第2の円筒軸(軸部材)37が設けられており、ベアリング38を介して回転自在に支持されている。この第2の円筒軸37は、その後端に接続された駆動モーター(図示せず)によつて、必要に応じて回転されるようになっている。また、前記第2の円筒軸37の先端には第2の歯車(歯車)39が固定されている。

また、前記第1の端部材34の先端部には、前記第2の歯車39とかみ合う第3の歯車40が、ベアリング41を介して前記軸線Hを軸心として

回動自在に設けられている。この第3の歯車40には、中空になされた中央部材（筒状部材）42が一体に設けられており、この中央部材42は、第3の歯車40とともに前記軸線Hを中心として回動自在に配設されている。そして、この中央部材42は前記第3の歯車40および前記第2の歯車39を介して第2の円筒軸37によって回動されるようになっている。

また、前記中央部材42の先端部には第2の歯車軸（中心軸）43がベアリング44を介して回動自在に支持されている。この第2の歯車軸43は、前記軸線Hと所定の各θをなしかつ前記軸線Gと前記軸線Hとを含む平面内に含まれる軸線Iを軸心として、配設されている。前記第2の歯車軸43の後端には第4の歯車（歯車）45が固定されており、前記第1の歯車36とかみ合っている。また、前記第2の歯車軸43の先端部には、中空状になされた第2の端部材（筒状部材）46が一体に設けられている。そして、この第2の端部材46は、前記中央部材42が前記第1の端部材34に対して回動すると、前記中央部材42に対して前記軸線Iの回りに回動するようになっている。

前記第2の端部材46の先端部には、減速機47が設けられており、この減速機47の後部には、モーター（作業装置）48が設けられている。そして、前記減速機47の先方に突出した出力軸49を、必要に応じて回転させるようになっている。また前記モーター48の後部には位置検出器（作業装置）50が設けられており、前記出力軸49の回転位置を検出するようになっている。

また、前記モーター48および前記位置検出器50には、電力を供給する電力ケーブル（長尺部材）51および検出信号を出力する信号ケーブル（長尺部材）52がそれぞれ接続されている。そして、これら電力ケーブル51および信号ケーブル52は、前記円筒状の第2の歯車軸43、前記円筒状の第1の歯車軸35、前記第2の円筒軸37を通って後方へ配線されている。

このような構成において、前記第2の円筒軸37の前端部には、環状のころがり軸受（摩擦減少部材）53が、設けられている。このころがり軸受53は、前記第2の円筒軸37が回動した際こ

れによつてケーブルがねじられたり、内周面と摩擦するのを防止するためのものであつて、そのアウターレースを前記第2の円筒軸37に固定し、そのインナーレース内に前記電力ケーブル51および信号ケーブル52を挿入させて配設されている。同様に、前記第1の歯車軸35の後端部および前端部には、環状のころがり軸受（摩擦減少部材）54が、前記第2の歯車軸43の後端部には、環状のころがり軸受（摩擦減少部材）55が設けられており、その内部に前記電力ケーブル51および信号ケーブル52を挿入させて配設されている。

このように、この手首機構3にあつては、第2の円筒軸37、第1の歯車軸35、第2の歯車軸43を円筒状に形成し、その内部に電力ケーブル51および信号ケーブル52を通して、ケーブルを外部に配線する必要がなく、したがつてケーブルを外部の機械的干渉および腐食ガス等の化学的悪環境から保護することができる。

さらに、この手首機構3にあつては、円筒状に形成された第2の円筒軸37、第1の歯車軸35、および第2の歯車軸43の内周側にころがり軸受53、54、55を設けているから、円筒状の各軸が回動した際にケーブルがねじられたり内周面と摩擦したりするのを防止することができ、したがつて、ケーブルの摩耗、切断等を防止することができる。

また、第2の円筒軸37、第1の歯車軸35、および第2の歯車軸43とケーブルとの摩擦を防止することができるから、これらの軸の正確な動作に支障が生ずるのを防止することができる。さらに、動力ロスを防止することができる。さらに、ケーブルとの摩擦を考慮する必要がないことから、手首の回動範囲および屈曲範囲を大きくすることができる。

なお、上記実施例においては、第2の円筒軸37、第1の歯車軸35、第2の歯車軸43にころがり軸受を設けているが、これに限る必要はなく、第2図に示すように、これらの軸の内周面に、回動自在な円筒部材（摩擦減少部材）56、57、58を設けてもよい。また、前記第2の円筒軸37、前記第1の歯車軸35、前記第2の歯車軸43の内周面にすべりやすく摩擦係数の低いコーティング層を設けてもよい。

7

次に、他の実施例について第3図ないし第6図を参照して説明する。

これらの図は、この考案に係る手首機構を備えた工業用ロボット6を示すものである。この工業用ロボット6は、基台61を備えている。この基台61の上面には、旋回台62が設けられている。この旋回台62は、前記基台61中に設けられたモーター63によつて矢印L方向に回転するようになっている。また、前記旋回台62の上部には、2つのブラケット64a、64bが上方へ突出して設けられている。このブラケット64a、64bの間には、上方へ突出した支柱65が設けられている。この支柱65は、前記ブラケット64a、64bとの取り付け部を中心として、前記ブラケット64aに設けられたモーター66によつて矢印M方向に揺動できるようになっている。前記支柱65の上端部にはパイプ支持台67が設けられており、このパイプ支持台67にはアーム68が略水平方向に突出して設けられている。そして、これらパイプ支持台67およびアーム68は、前記ブラケット64bに設けられたモーター69によつてロッド70を介して、矢印N方向に揺動できるようになっている。

前記アーム68は、アーム本体(筒状部材)90と、このアーム本体90の内側に設けられた外側パイプ71と、この外側パイプ71の内側に設けられた内側パイプ(軸部材)72とから構成されている。前記外側パイプ71の後端部には、歯車73aが設けられており、この歯車73aとかみ合う歯車73bを介してモーター74に接続されている。一方、前記外側パイプ71の先端部には中空状の第1の端部材(筒状部材)75が設けられている。この第1の端部材75の先端には、中空状の中央部材(筒状部材)76が、前記アーム本体68の軸線Pに対して傾斜した軸線Qの回りに回転自在に設けられている。また、この中央部材76の先端には、中空状の第2の端部材(筒状部材)77が、前記軸線Pに対して傾斜した軸線Rの回りに回転自在に設けられている。

一方、前記内側パイプ72の後端部には、歯車78aが設けられており、この歯車78aとかみ合う歯車78bを介してモーター79に接続されている。また、前記内側パイプ72の先端部には円筒状の歯車(軸部材)80が設けられている。

8

この歯車80は、前記中央部材76の後端に設けられた円筒状の歯車81にかみ合っており、前記内側パイプ72を回転させることによつて前記中央部材76を軸線Qの回りに回転できるようになっている。また、前記第1の端部材75の先端部には円筒状の歯車(軸部材)82が設けられており、前記第2の端部材77の後部に設けられた円筒状の歯車(軸部材)83とかみあっている。そして、前記中央部材76が前記第1の端部材75に対して回転されると、前記歯車82と歯車83とによつて、前記第2の端部材77が回転されるようになっている。

また、第2の端部材77の先端部には出力軸84を有するモーター(作業装置)85が設けられている。このモーター85と前記パイプ支持台67との間には、ケーブル(長尺部材)86が設けられている。このケーブル86は、モーター85に電力を送るとともに出力軸84の回転位置の検出信号を送るためのものであつて、前記円筒状の歯車80、82、83の内部を通り、前記内側パイプ72の内部を挿通されて配線されている。そして、前記ケーブル86の前記内側パイプ72内を通る部分は、螺旋状に形成されている。

また前記内側パイプ72の内周面の前部と後部には、リング状支持体(摩擦減少部材)87、87が設けられている。このリング状支持体87は、第6図に示すように、リング88とこのリング88の外周に設けられたボール89とかからなり、軸線方向(図中矢印U方向)および周方向(図中矢印V方向)に自由に移動できるようになっている。そして、このリング状支持体87のリング88の内周面には、前記螺旋状になされたケーブル86がクランプされており、前記ケーブル86を前記内側パイプ72の内周面から離間させて支持するようになっている。そして、前記ケーブル86に軸線方向Uおよび周方向Vの変位および力が加わると、これに従つて前記リング状支持体87が軸線方向Uおよび周方向Vに移動し、ケーブル86に無理な力が加わらなくなるようになっている。

このように、この工業用ロボット6にあつては、前記内側パイプ72、前記歯車80、82、83が円筒状に形成され、その内部にケーブル86を通してあるから、ケーブル86を外部に配線

する必要がなく、したがってケーブル86を外部の機械的干渉および腐食ガス等の化学的悪環境から保護することができる。

また、ケーブル86が螺旋状に形成されているから、ケーブル86に張力およびねじりが加わつてもこの力を吸収することができ、したがって、ケーブル86の切断等を防止することができる。また、ケーブル86が内部でたるむようなことがないため、ケーブル86が歯車その他に巻き込まれることを防止することができる。

さらに、前記内側パイプ72の内周面に、リング状支持体87を設け、このリング状支持体87のリング88の内周面にケーブル86をクランプしているから、ケーブル86が内側パイプ72の内周面に接触することを防止することができ、したがってケーブルの摩擦を防止することができる。とともに、ケーブルに軸方向および周方向に力が加わつてもリング状支持体87がその方向に移動することによってケーブルに加わる力を吸収することができ、したがって引張り、ねじれ等によるケーブルの切断を防止することができケーブルの耐久性を向上させることができる。

また、ケーブル86の引張り、ねじれ等による反力および拘束力を減少させることができるから、内側パイプ72、第1の端部材75、中央部材76、第2の端部材77等の動きが不正確になるようなことがなく確実な動作を維持することができる。また、引張り、ねじれ等によるケーブルの障害を気にする必要がなく、したがって各部の動作範囲を広く設定することができる。

なお、上記実施例においては、リング状支持体87を設けているが、これに限る必要はなく、内側パイプ72等の内周面にすべりが良く摩擦係数の小さいコーティング層を設けてもよい。

また、上記実施例においては、長尺部材として、電力を供給し、信号を伝達するケーブル86を採用しているが、これに限る必要はなく、光ファイバーケーブル、油空圧用のホース等、長尺部材であればどのようなものでもよい。

「考案の効果」

以上詳細に説明したようにこの考案によれば、

(一) 長尺部材を、筒状部材内の歯車の軸部材

内にありかつ軸部材に設けられた摩擦減少部材内に配置したので、該長尺部材が外部の機械的干渉を受けることが無く、かつ腐食ガス等に直接接触することが無く、これにより長尺部材を確実に保護することができる、

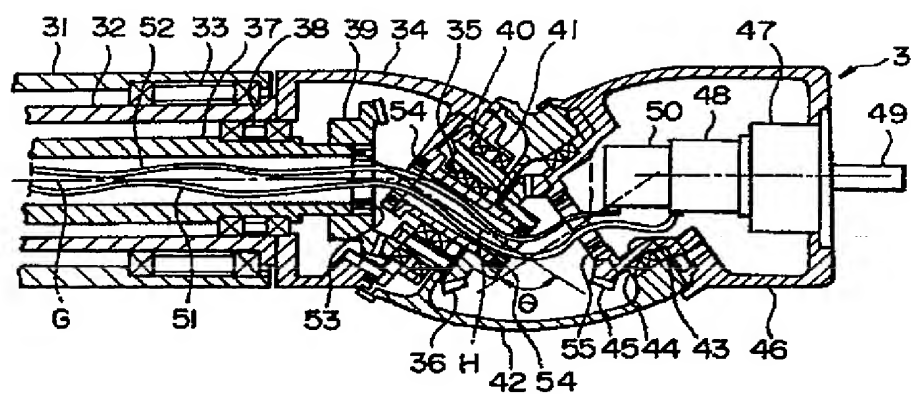
(二) 手首機構の筒状部材が回転した場合に、摩擦減少部材が該筒状部材に対して相対回転することから、摩擦減少部材内に配置された長尺部材が歯車の軸部材と直接摺動することが防止されるとともに、該長尺部材の揺動に合わせて摩擦減少部材が回転され、これによつて該長尺部材にねじれ等の無理な力が加わることを防止できる効果を奏しているものである。

図面の簡単な説明

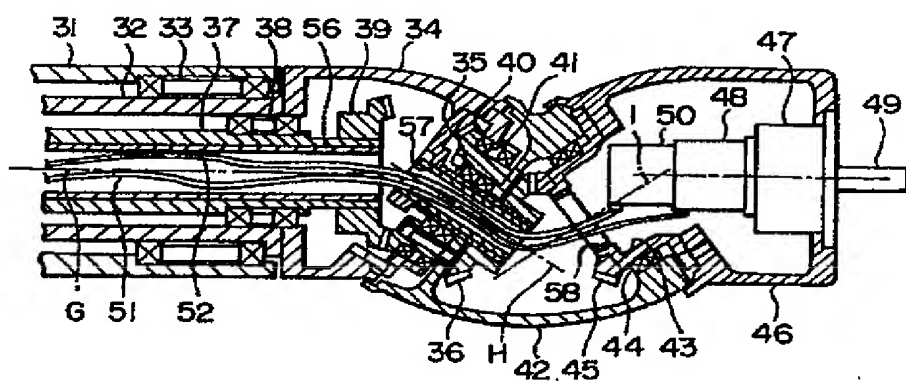
第1図は本考案の一実施例を示す断面図、第2図は本考案の他の実施例を示す断面図、第3図は本考案の手首機構を備えた工業用ロボットを示す斜視図、第4図は第3図に示す工業用ロボットの手首機構を示す図、第5図は第4図中の手首機構の先端部を示す断面図、第6図はケーブルを支持するリング状支持体を示す断面図、第7図は従来の手首機構を示す断面図である。

3……手首機構、31……アーム本体（筒状部材）、34……第1の端部材（筒状部材）、35……第1の歯車軸（軸部材）、36……第1の歯車（歯車）、37……第2の円筒軸（軸部材）、39……第2の歯車（歯車）、42……中央部材（筒状部材）、43……第2の歯車軸（軸部材）、46……第2の端部材（筒状部材）、48……モーター（作業装置）、50……位置検出器（作業装置）、51……電力ケーブル（長尺部材）、52……信号ケーブル（長尺部材）、53、54、55……ころがり軸受（摩擦減少部材）、56、57、58……円筒部材（摩擦減少部材）、72……内側パイプ（軸部材）、75……第1の端部材（筒状部材）、76……中央部材（筒状部材）、77……第2の端部材（筒状部材）、80、82、83……歯車（軸部材）、85……モーター（作業装置）、86……ケーブル（長尺部材）、87……リング状支持体（摩擦減少部材）、90……アーム本体（筒状部材）。

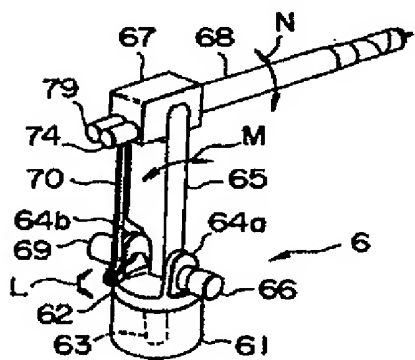
第1図



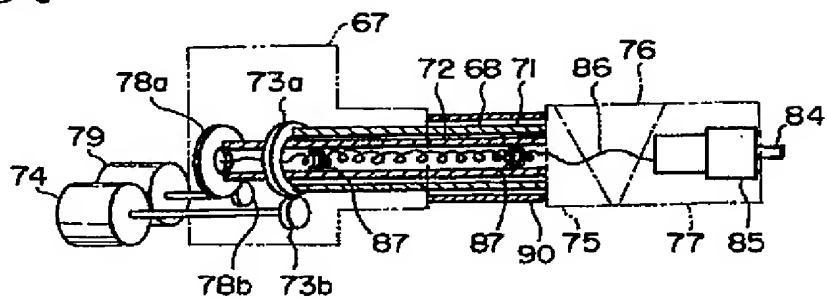
第2図



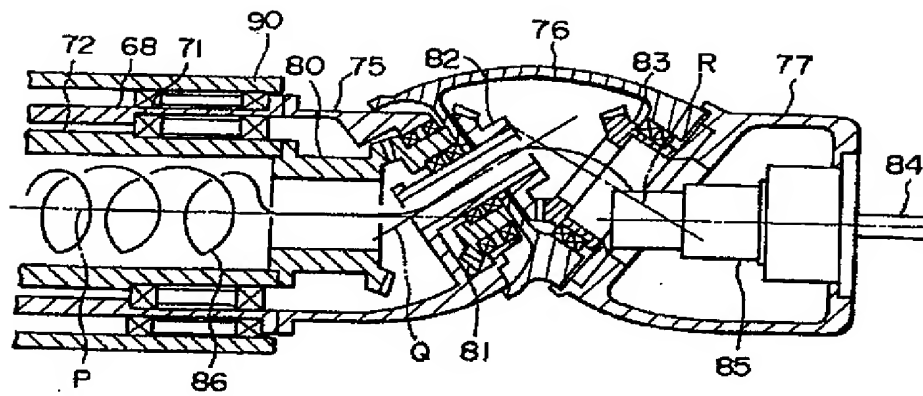
第3図



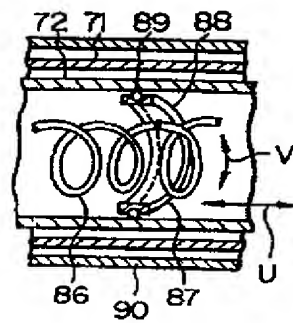
第4図



第5図



第 6 図



第7図

